

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-011901

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

E02F	9/20
B60K	6/02
B60K	35/00
B60L	11/12
E02F	9/00
E02F	9/26
F02D	29/00
F02D	29/06

(21)Application number : 11-185057

(71)Applicant : KOBELCO CONTSTRUCTION  
MACHINERY LTD

(22)Date of filing : 30.06.1999

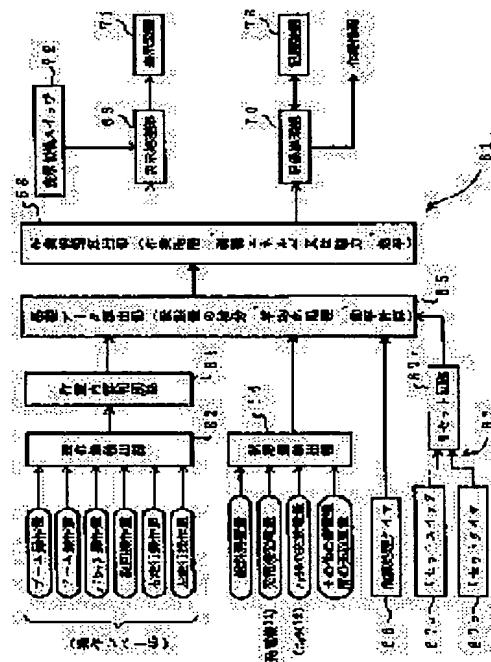
(72)Inventor : NANJO TAKAO

## (54) WORK INFORMATION PROCESSING DEVICE OF HYBRID CONSTRUCTION MACHINE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow an operator to achieve the operation while he is conscious of the load and the efficiency during the work.

**SOLUTION:** This work information processing device of a hybrid construction machine can charge a battery by the power from a generator driven by an engine, and is mounted on a hybrid shovel which can be operated by operating a motor, etc., by at least one of the powers from the generator 11 and the battery. The work information processing device comprises a basic data calculation part 65 and a work information calculation part 68 to obtain work condition indices including at least one of consumption energy, consumption power, instantaneous efficiency, and mean efficiency as the work information, a display part 69 to output the work information, a display device 71, a display change-over switch 72, a recording part 70 and a recording device 73.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンで駆動される発電機の電力によりバッテリーを充電可能であると共に、これら発電機およびバッテリーの少なくとも一方の電力により電動機を作動させることにより作業可能なハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、

前記電動機を作動して作業したときの消費エネルギー、消費動力、瞬時効率および平均効率の少なくとも一つを含む作業状態指数を作業情報として求める指数算出手段と、

前記作業情報を出力する情報出力手段とを有することを特徴とするハイブリッド建設機械の作業情報処理装置。

【請求項 2】 前記電動機を作動して作業したときの作業内容を前記作業情報として求める作業内容判別手段を有することを特徴とする請求項 1 記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置。

【請求項 3】 前記指数算出手段が、前記作業状態指数を前記作業内容ごとに求めることを特徴とする請求項 2 記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置。

【請求項 4】 前記情報出力手段が、操作するオペレータに前記作業情報を視認させる表示手段および／または前記作業情報を記録して外部に取り出し可能な記録手段であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置。

【請求項 5】 前記ハイブリッド建設機械がハイブリッドショベルであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載のハイブリッド建設機械。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンとバッテリーとを組み合わせる各種の作業を行うハイブリッドショベル等のハイブリッド建設機械に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ショベル等の建設機械は、一般に、エンジンによりアクチュエータを駆動するように構成されているが、この構成では、作業時における大きな負荷変動に対応するようにエンジン出力を大幅に変動させながら作業を行う必要があるため、燃費効率が悪いと共に、騒音や排気ガス等の環境上の点でも問題がある。

【0003】そこで、近年においては、エンジンに電動機や発電機を連結し、エンジン出力の一部や全部を電力に変換し、軽負荷の作業時に余った電力をバッテリーに充電しておく一方、重負荷の作業時にバッテリーから電力を取り出して重負荷の作業に利用するというハイブリッド建設機械およびその制御装置が開発や提案されている

(実開平 5-48501 号公報や特開平 10-42587 号公報等)。そして、この構成であれば、例えば図 9 に示すように、作業負荷(作業エネルギー)の変動分をバッテリーの充放電で平滑化することによって、エンジン出力の変動を最小限に抑制することができるため、良好

な燃費効率、低騒音化および排気ガスの低減化を実現することが可能になっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、建設機械で実施される作業内容は、例えばショベルの作業にあっては掘削や水平引き均し、土羽打ち、ばらまき等の作業が存在するように、負荷が大幅に異なる各種の作業内容が存在する。従って、上記従来のように、エンジンとバッテリーとの協調動作により燃費効率や環境上の利点が発揮されるように構成されていても、作業時の負荷と、この負荷で消費される電力を供給するエンジンおよびバッテリー間の関係とをオペレータに意識させなければ、作業時の負荷に対して無理や無駄な操作により効率の悪い作業が行われることになって燃費効率および環境上の利点を十分に発揮させることができない。

【0005】そこで、本発明は、オペレータに対して作業時の負荷や効率を意識しながら操作させることができるハイブリッド建設機械を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 の発明は、エンジンで駆動される発電機の電力によりバッテリーを充電可能であると共に、これら発電機およびバッテリーの少なくとも一方の電力により電動機を作動させることにより作業可能なハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記電動機を作動して作業したときの消費エネルギー、消費動力、瞬時効率および平均効率の少なくとも一つを含む作業状態指数を作業情報として求める指数算出手段と、前記作業情報を出力する情報出力手段とを有することを特徴としている。上記の構成によれば、情報出力手段から出力された作業情報である消費エネルギー等の作業状態指数をオペレータに確認させることができるため、作業時の負荷や効率を意識しながら操作を行わせることができる。さらに、作業終了時等において、情報出力手段から出力された作業状態指数に基づいて作業時の操作内容を確認および管理することができる。

【0007】請求項 2 の発明は、請求項 1 記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記電動機を作動して作業したときの作業内容を前記作業情報として求める作業内容判別手段を有することを特徴としている。上記の構成によれば、作業内容と作業状態指数とを確認することができるため、より一層作業時の負荷や効率を意識して操作を行わせることができる。

【0008】請求項 3 の発明は、請求項 2 記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記指数算出手段が、前記作業状態指数を前記作業内容ごとに求めることを特徴としている。上記の構成によれば、作業状態指数が作業内容ごとに求められるため、多く種類の作業内容が存在していても、容易に作業内容に対応した作業状態指数を確認することができる。

【0009】請求項4の発明は、請求項1ないし3の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記情報出力手段が、操作するオペレータに前記作業情報を視認させる表示手段および／または前記作業情報を記録して外部に取り出し可能な記録手段であることを特徴としている。上記の構成によれば、表示手段によりオペレータの操作と同時に操作に伴う作業状態指数を確認することができ、記録手段により作業終了後にオペレータや管理者、開発者に作業状態指数を確認させることができる。

【0010】請求項5の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械であって、前記ハイブリッド建設機械がハイブリッドショベルであることを特徴としている。上記の構成によれば、大きな変動幅の作業負荷を有した各種の作業内容を実施するハイブリッドショベルに対して好適に適用することができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1ないし図8に基づいて以下に説明する。本実施の形態に係る作業情報処理装置は、図3に示すように、ハイブリッド建設機械であるハイブリッドショベルに設けられている。尚、以降の説明においては、シリーズ型ハイブリッド方式を採用したハイブリッドショベルについて説明するが、パラレル型ハイブリッド方式を採用したハイブリッドショベルに適用することもできる。

【0012】ハイブリッドショベルは、下部走行体1と、下部走行体1の上面中心部に旋回可能に設けられた上部旋回体2と、上部旋回体2の前部に設けられた掘削アタッチメント3とを有している。下部走行体1は、両端部に平行配置された一対のクローラフレーム4と、各クローラフレーム4の周囲に回転可能に設けられ、地面に対して面状に接地するクローラ5と、クローラ5を回転駆動する減速機35・36および電動機6・7とを有している。そして、このように構成された下部走行体1は、各クローラ5を減速機35・36を介して電動機6・7により個別に正方向および逆方向に回転駆動することによって、ショベル全体を地面に対して前進や後退、回転、旋回させる。

【0013】上記の下部走行体1の上面中心部には、旋回軸8aが下部走行体1に対して直交して設けられている。旋回軸8aの上部には、上部旋回体2の一部を構成する旋回フレーム8が回転自在に設けられている。旋回フレーム8の上面には、オペレータの操縦室となるキャビン9が設けられている。キャビン9内には、図4に示すように、オペレータが着座するシート81を中心として操作パネル82a・82bや操作レバー14等の各種の操作機器が配置されている。また、シート81の斜め前方には、オペレータに対して作業情報を文字や図形で視認させるように、CRT装置やLCD装置等の表示装置71が設けられている。さらに、図3に示すように、

旋回フレーム8の上面には、保護カバー40で覆われた機械収容部41が設けられていると共に、上述の掘削アタッチメント3のブーム17およびブームシリンダ18の一端部が上下方向に回転自在に設けられている。

【0014】機械収容部41内には、旋回用電動機13および減速機14が設けられていると共に、ブーム用電動機15とブームポンプ16とを一体化して備えたブーム用一体型アクチュエータA1が設けられている。旋回用電動機13は、減速機14を介して旋回フレーム8を旋回軸8aを旋回中心として旋回駆動する。また、ブーム用一体型アクチュエータA1は、上述のブームシリンダ18に図示しない油圧配管を介して接続されており、ブームシリンダ18のシリンダロッドを油圧により進退移動させることによって、ブーム17の先端側（他端側）を上下動させる。

【0015】上記のブーム17の先端部には、アーム19が回転自在に設けられている。アーム19の先端部には、バケット21が回転自在に設けられている。また、ブーム17とアーム19とは、アームシリンダ20を介して連結されており、アーム19とバケット21とは、バケットシリンダ22を介して連結されている。これらのシリンダ20・22には、アーム用一体型アクチュエータA2とバケット用一体型アクチュエータA3とがそれぞれ設けられており、各アクチュエータA2・A3は、電動機23・25とポンプ24・26とを一体化して構成されている。そして、各アクチュエータA2・A3は、シリンダ20・22のシリンダロッドを油圧により進退移動させることによって、アーム19およびバケット21をそれぞれ上下方向に回転させる。

【0016】また、上述の機械収容部41内には、旋回用電動機13やブーム用一体型アクチュエータA1の他に、エンジン10や、エンジン10の回転速度（エンジン出力）に応じた交流電力を生成する発電機11、および発電機11等からの電力を充電するバッテリー12が設けられている。尚、上記のバッテリー12には、鉛蓄電池やニッケル水素蓄電池のような電力を繰り返して充放電可能な二次電池が使用される。

【0017】上記の発電機11は、図2に示すように、制御装置のモータコントローラ37に接続されている。モータコントローラ37は、上述の各種の電動機6・7・13・15・23・25に接続されていると共にバッテリー12に接続されている。そして、モータコントローラ37は、発電機11からの交流電力を直流電力に変換したり、バッテリー12・42からの直流電力を交流電力に変換する電力変換機能（インバータ機能）や、操作レバー45からの操作信号に基づいて例えばバッテリー12から電力変換して得た交流電力を各電動機6・7・13・15・23・25に出力する電動機作動機能、発電機11で生成された電力をバッテリー12に充電する通常充電機能、各電動機6・7・13・15・23・25で生

じた回生電力をバッテリー12に充電する回生充電機能等の諸機能を備えており、これら諸機能をバッテリー12の充電量や発電機11の発電量、作業情報処理装置61からの作業モード等に基づいて任意に実行する。

【0018】上記のモータコントローラ37に作業モードを受け渡す作業情報処理装置61は、図1に示すように、操作レバー45からの各種の操作量を検出する操作量検出部62と、検出した操作量に基づいて堀削や土羽打ち、法面仕上げ等の作業モードを判別する作業内容判別部63と、発電機11やバッテリー12等からの発電量や充放電量、燃料消費量等の状態量を検出する状態量検出部64と、時間データを出力する演算処理タイマ66と、リセット信号を出力するリセット信号系67とを有している。リセット信号系67は、オペレータの押圧によりトリガ信号を出力するリセットスイッチ67aと、予め設定された時刻や周期（日、週、月等）でトリガ信号を出力するリセットタイマ67bと、これら部材67a・67bからトリガ信号が入力されたときにリセット信号を出力するリセット回路67cとを有している。

【0019】上記の作業内容判別部63、状態量検出部64、演算処理タイマ66およびリセット信号系67は、基礎データ算出部65に接続されている。基礎データ算出部65は、状態量検出部64から入力された各種の状態量の積分値をそれぞれ算出する状態量積分処理や、各状態量の積分値を演算処理タイマ66からの時間で除算したり、所定時間毎に移動平均して平均値を求める平均化処理、各作業モードごとに演算処理タイマ66からの時間を積分して各作業モードの作業時間を求める作業時間処理、リセット信号系67からリセット信号が入力されたときに積分値や時間等の累積されたデータをゼロクリアするリセット処理、各作業モードに対応した作業負荷に対する現状の作業による効率（瞬時効率、平均効率）を算出する効率算出処理等を実行可能になっている。

【0020】そして、基礎データ算出部65は、上記の各種処理を実行することによって、例えば燃料消費量から求めた燃料消費エネルギーや燃料消費動力、発電機11の発電電力、バッテリー12の充電電力を積分した値を基にして消費エネルギー（作業状態指数）を算出すると共に、この消費エネルギーを平均化して消費動力（作業状態指数）を算出可能になっている。尚、消費エネルギーおよび消費動力は、燃料消費量や、発電機11の発電電力、および発電機11の発電電力とバッテリー12の充放電電力との和を基にして求めることもできる。さらに、基礎データ算出部65は、燃料消費動力と発電機11の発電電力あるいは発電機11の発電電力とバッテリー12の充放電電力の和（充電の場合は差）の比から瞬時効率（作業状態指数）を算出すると共に、瞬時効率を平均化することにより平均効率（作業状態指数）を算出可能になっている。そして、このような各種処理を実行す

る基礎データ算出部65は、各処理で求めた消費エネルギーや消費動力、瞬時効率、平均効率等の作業状態指数および作業時間を基礎データとして作業情報算出部68に出力する。

【0021】上記の作業情報算出部68は、作業モードごとに基礎データを分類し、例えば各作業モードごとに作業時間や消費動力、消費エネルギー、効率（瞬時効率、平均効率）を作業情報として求める作業情報算出処理を実行する。作業情報算出部68は、表示処理部69および記録処理部70に接続されており、これら各部69・70に作業情報をそれぞれ出力する。表示処理部69は、図4の表示装置71および表示切換スイッチ72に接続されている。そして、表示処理部69は、表示切換スイッチ72から切換信号が入力されたときに、切換信号で指定された図6や図7、図8等の表示画面データを作成し、このデータを表示装置71に出力して画面表示させる。また、表示処理部69は、図7や図8の作業情報の一覧を画面表示している場合、推奨効率を下回った効率で行われた作業モードを強調するように、この作業モードに対応する表示欄の表示色や表示サイズを、推奨効率を下回る程度に応じて段階表示するようにもなっている。

【0022】一方、記録処理部70は、記録装置73に接続されており、記録装置73は、大量の作業情報を読み出し可能および記録可能なハードディスク等の記録装置73に接続されている。また、記録処理部70は、フロッピーディスクやメモ리카ード等の記録媒体に対して記録装置73の作業情報を書き込んで外部に持ち出し可能にされている。尚、記録処理部70は、無線や有線で作業情報を送信可能にされていても良い。

【0023】上記の構成において、ハイブリッドショベルの動作について説明する。図4のキャビン9内のオペレータが運転キーを回動させる等の始動操作を行うことによって、図2に示すように、モータコントローラ37に電源が投入されると共にエンジン10が運転されると、モータコントローラ37は、まず、バッテリー12の充電量を確認し、充電量が不十分であれば、エンジン10により回転駆動される発電機11で生成された交流電力を直流電力に変換してバッテリー12を充電する。尚、バッテリー12の充電量が極めて不十分である場合には、エンジン10の出力（回転速度）を増大させて発電機11の発電量を増大させることによって、バッテリー12に対する充電を早急に行う。一方、バッテリー12の充電量が十分であれば、エンジン10の出力（回転速度）を最低のアイドル状態にしたり、エンジン10を停止することによって、バッテリー12の過剰な充電を防止しながら、操作レバー45から操作信号が入力されるまで待機する。

【0024】次に、オペレータが所定の作業を行うように操作レバー45を操作すると、操作レバー45から操

10

20

30

40

50

作業量に応じた各種の操作信号が出力される。操作信号は、モータコントローラ37および作業情報処理装置61にそれぞれ入力される。そして、モータコントローラ37においては、操作信号に応じた作業量でもって各電動機6・7・13・15・23・25を作動させるようにバッテリー12から放電した電力を利用して作業を開始する。また、作業情報処理装置61においては、図1に示すように、作業量検出部62により操作信号を取り込んで作業内容判別部63に出力する。作業内容判別部63は、操作信号の特徴を抽出し、作業を判別する。作業判別方法としては、例えば特開平9-217702号公報に示されるものを用いる。

【0025】上記のようにして作業内容判別部63で認識された作業モードは、基礎データ算出部65に取り込まれる。また、基礎データ算出部65は、発電機11の発電量やバッテリー12の充電量等の各種の状態量を状態量検出部64を介して取り込んでいくと共に、演算処理タイマ66からの時間データを取り込んでいる。そして、基礎データ算出部65は、各種の演算処理を実行することによって、状態量の積分値や平均値、効率等の基礎データを求めて作業情報算出部68に出力し、作業情報算出部68は、基礎データを基にして各作業モードごとに作業時間や消費動力、消費エネルギー、効率等を対応させた作業情報を求める。

【0026】上記の作業情報は、表示処理部69および記録処理部70にそれぞれ出力される。作業情報が入力された表示処理部69は、先ず、現在の作業内容（作業モード）や動力（消費エネルギー）、効率等を示すメイン画面用の表示画面データを作業情報を基にして作成し、この画面データを表示装置71に出力する。これにより、オペレータは、表示装置71に表示された図6に示すようなメイン画面を視認しながら操作レバー45を操作して作業を行うことができるため、作業時の負荷に対して無理や無駄な操作を行うことがない。

【0027】また、現在の作業情報と共に過去の作業情報も確認したい場合には、表示切換スイッチ72の操作により画面表示が切り換えられる。即ち、図7に示すように、各作業モードについて詳細な作業情報を確認したい場合には、全ての作業モードを示す作業区分と、この作業区分内の作業モードに対応した動力、効率および稼働時間の一覧を数値表示する画面に切り換えられる。また、各作業モードについての作業情報を感覚的に確認したい場合には、作業区分内の作業モードに対応した効率および稼働時間の一覧をインジケータ表示する画面に切り換えられる。

【0028】一方、図1に示すように、作業情報算出部68から記録処理部70に作業情報が入力されると、記録処理部70は、作業情報を記録装置73に順次記録する。この後、終業時や点検時等において、作業情報を取り出すように指示された場合には、記録装置73から作

業情報を読み出してフロッピー（登録商標）ディスクやメモリカード等の記録媒体に書き込む。そして、この記録媒体が記録処理部70から図示しない情報処理装置に持ち運ばれ、この情報処理装置により詳細に情報処理されることによって、各オペレータの熟練度の管理やショベルの研究開発に利用される。

【0029】以上のように、本実施形態の作業情報処理装置は、エンジン10で駆動される発電機11の電力によりバッテリー12を充電可能であると共に、これら発電機11およびバッテリー12の少なくとも一方の電力により電動機15等を作動させることにより作業可能なハイブリッドショベルに搭載されるものであり、電動機15等を作動して作業したときの消費エネルギー、消費動力、瞬時効率および平均効率の少なくとも一つを含む作業状態指数を作業情報として求める指数算出手段（基礎データ算出部65、作業情報算出部68）と、作業情報を出力する情報出力手段（表示処理部69、表示装置71、表示切換スイッチ72、記録処理部70、記録装置73）とを有した構成にされている。

【0030】上記の構成によれば、表示装置71等（情報出力手段）から出力された作業情報である消費エネルギー等の作業状態指数をオペレータに確認させることができるため、作業時の負荷や効率を意識しながら操作を行わせることができる。さらに、作業終了時等において、記録処理部70を介して記録装置73（情報出力手段）から出力された作業状態指数に基づいて作業時の操作内容を確認および管理することができる。

【0031】また、本実施形態の作業情報処理装置は、上記の構成に加えて、電動機15等を作動して作業したときの作業内容を作業情報として求める作業内容判別手段（作業量検出部62、作業内容判別部63）を有した構成にされている。この構成によれば、作業内容と作業状態指数とを確認することができるため、より一層作業時の負荷や効率を意識して操作を行わせることができる。尚、本実施形態における作業内容判別手段は、作業量検出部62で検出された作業量に基づいて作業モード（作業内容）を求めているが、これに限定されるものではなく、オペレータにより各作業モードを指定可能な作業モード選択スイッチからの指定信号に基づいて作業モード（作業内容）を求めるように構成されていても良い。

【0032】さらに、本実施形態においては、指数算出手段の作業情報算出部68が作業状態指数を作業内容ごとに求めるように構成されることによって、多く種類の作業モード（作業内容）が存在していても、容易に作業内容に対応した作業状態指数を確認することができる。さらに、本実施形態における作業情報処理装置は、操作するオペレータに作業情報を視認させる表示手段（表示処理部69、表示装置71等）および／または作業情報を記録して外部に取り出し可能な記録手段（記録処理部

70、記録装置73)を備えている。これにより、表示手段によりオペレータの操作と同時に操作に伴う作業状態指数を確認することができ、記録手段により作業終了後にオペレータや管理者、開発者に作業状態指数を確認させることができる。

【0033】尚、本実施形態の構成は、大きな変動幅の作業負荷を有した各種の作業モード(作業内容)で作業を実施可能なハイブリッドショベルに対して好適に適用することができるが、これに限定されるものではなく、ブルドーザやクレーンのように複数の作業内容を実施可能な全てのハイブリッド建設機械に適用することができる。

【0034】

【発明の効果】請求項1の発明は、エンジンで駆動される発電機の電力によりバッテリーを充電可能であると共に、これら発電機およびバッテリーの少なくとも一方の電力により電動機を作動させることにより作業可能なハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記電動機を作動して作業したときの消費エネルギー、消費動力、瞬時効率および平均効率の少なくとも一つを含む作業状態指数を作業情報として求める指数算出手段と、前記作業情報を出力する情報出力手段とを有する構成である。上記の構成によれば、情報出力手段から出力された作業情報である消費エネルギー等の作業状態指数をオペレータに確認させることができるため、作業時の負荷や効率を意識しながら操作を行わせることができる。さらに、作業終了時等において、情報出力手段から出力された作業状態指数に基づいて作業時の操作内容を確認および管理することができるという効果を奏する。

【0035】請求項2の発明は、請求項1記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記電動機を作動して作業したときの作業内容を前記作業情報として求める作業内容判別手段を有する構成である。上記の構成によれば、作業内容と作業状態指数とを確認することができるため、より一層作業時の負荷や効率を意識して操作を行わせることができるという効果を奏する。

【0036】請求項3の発明は、請求項2記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記指数算出手段が、前記作業状態指数を前記作業内容ごとに求める構成である。上記の構成によれば、作業状態指数が作業内容ごとに求められるため、多く種類の作業内容が存在していても、容易に作業内容に対応した作業状態指数を確認することができるという効果を奏する。

【0037】請求項4の発明は、請求項1ないし3の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械の作業情報処理装置であって、前記情報出力手段が、操作するオペレータに前記作業情報を視認させる表示手段および/または前記作業情報を記録して外部に取り出し可能な記録手段である構成である。上記の構成によれば、表示手段によりオペレータの操作と同時に操作に伴う作業状態指数を

確認することができ、記録手段により作業終了後にオペレータや管理者、開発者に作業状態指数を確認させることができるという効果を奏する。

【0038】請求項5の発明は、請求項1ないし4の何れか1項に記載のハイブリッド建設機械であって、前記ハイブリッド建設機械がハイブリッドショベルである構成である。上記の構成によれば、大きな変動幅の作業負荷を有した各種の作業内容を実施するハイブリッドショベルに対して好適に適用することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】作業情報処理装置のブロック図である。

【図2】ハイブリッドショベルの制御装置のブロック図である。

【図3】ハイブリッドショベルの全体概略側面図である。

【図4】キャビン内の機器配置の状態を示す説明図である。

【図5】作業モードと発電機出力との関係を示す説明図である。

【図6】表示画面の説明図である。

【図7】表示画面の説明図である。

【図8】表示画面の説明図である。

【図9】ハイブリッド方式で作業した場合におけるバッテリーの充放電の状態を示す説明図である。

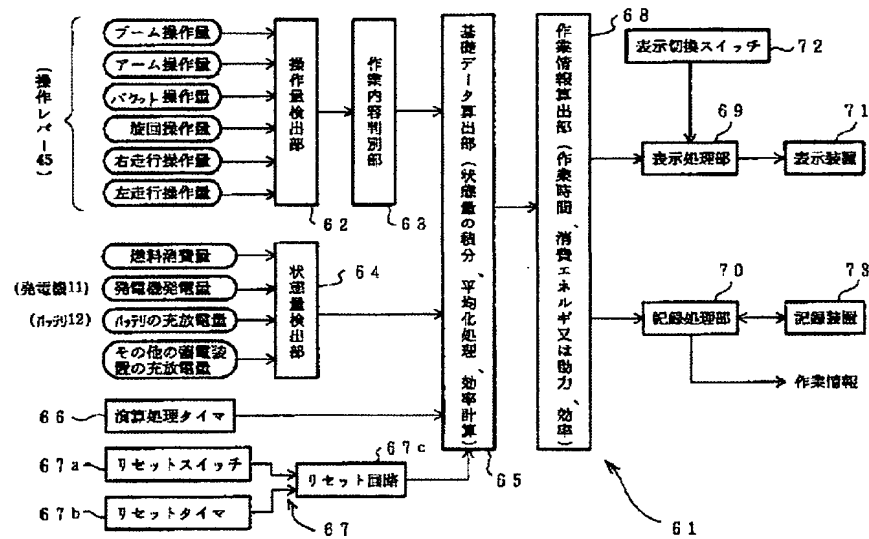
【符号の説明】

- 1 下部走行体
- 2 上部旋回体
- 3 掘削アタッチメント
- 4 クローラフレーム
- 5 クローラ
- 8 旋回フレーム
- 9 キャビン
- 10 エンジン
- 11 発電機
- 12 主バッテリー
- 13 旋回用電動機
- 14 減速機
- 15 ブーム用電動機
- 16 ブームポンプ
- 17 ブーム
- 18 ブームシリンダ
- 19 アーム
- 20 アームシリンダ
- 21 バケット
- 22 バケットシリンダ
- 23 アーム用電動機
- 24 アームポンプ
- 41 機械収容部
- 42 補助バッテリー

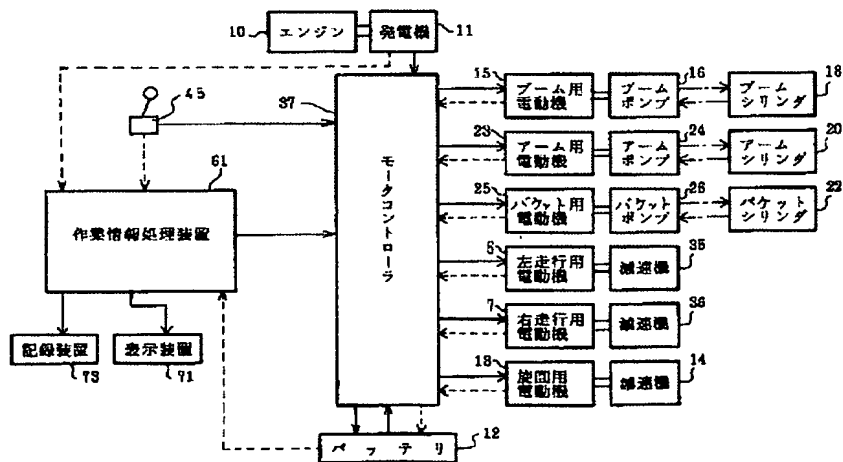
- 43 切換スイッチ
- 45 操作レバー
- 61 作業情報処理装置
- 62 操作量検出部
- 63 作業内容判別部
- 64 状態量検出部
- 65 基礎データ算出部
- 66 演算処理タイマ

- 67 リセット信号系
- 68 作業情報算出部
- 69 表示処理部
- 70 記録処理部
- 71 表示装置
- 72 表示切換スイッチ
- 73 記録装置

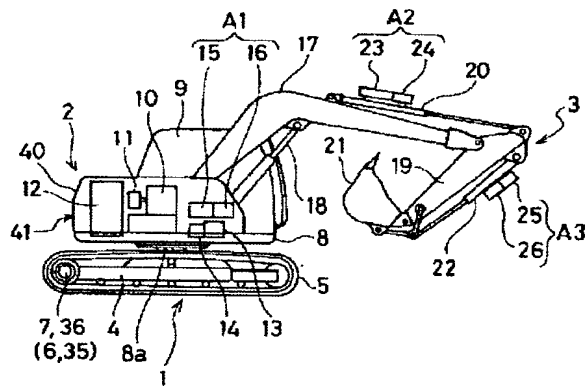
【図1】



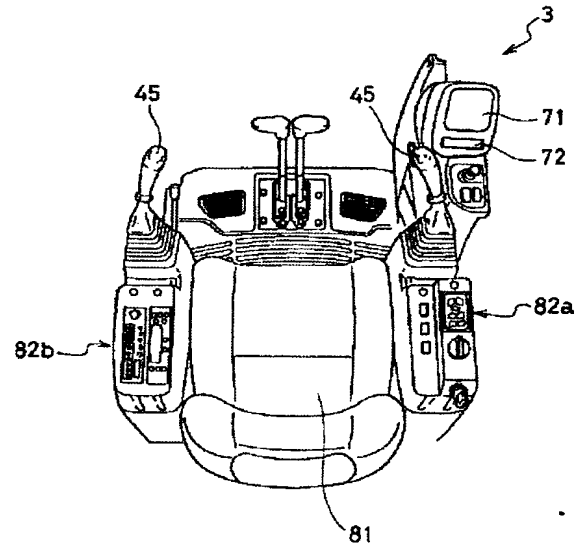
【図2】



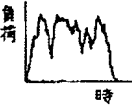
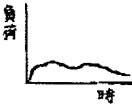
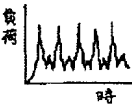

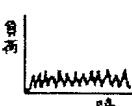
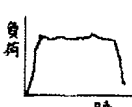
【図3】



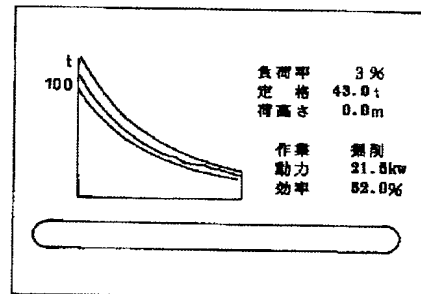
【図4】



【図5】

作業内容	負荷特性	負荷変動	負荷レベル
掘削		激しい 変化量大	高
水平引き 均し		比較的 緩やか	低
土羽打ち		激しい 変化量大	中
吊り作業		緩やか	低〜中 (吊り荷重量に により変わる)
ばらまき		激しい 変化量小	低
走行		緩やか	高

【図6】



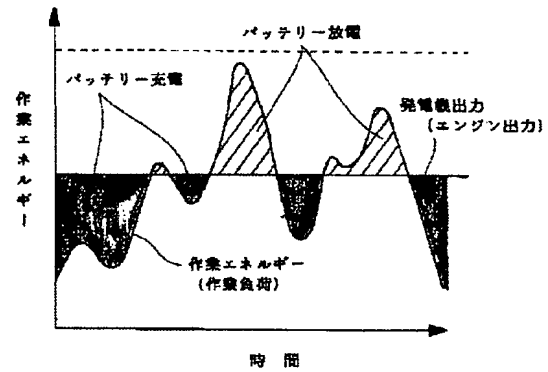
【図7】

	作業内容	動力	効率	稼働時間
現在の状態	掘削	21.8kw	52.0%	— — —
全体	— — —	19.4kw	89.8%	2h 30min
作業区分	掘削	22.1kw	55.0%	1h 10min
	土羽打ち	16.8kw	18.0%	0h 35min
	ばらまき	16.8kw	25.0%	0h 20min
	クレーン	0.0kw	0.0%	0h 00min
	法面仕上げ	0.0kw	0.0%	0h 00min
	積み込み	0.0kw	0.0%	0h 00min
	旋回地ならし	0.0kw	0.0%	0h 00min
	その他	5.1kw	5.0%	0h 25min

【図8】

	作業内容	効率	稼働時間
現在の状態	掘削		---
全体	---		
作業区分	掘削		
	土羽打ち		
	ばらまき		
	クレーン		
	法面仕上げ		
	積み込み		
	旋回地ならし		
	その他		

【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

E O 2 F 9/00

9/26

F O 2 D 29/00

29/06

F I

E O 2 F 9/26

F O 2 D 29/00

29/06

B 6 0 K 9/00

ターマコード\* (参考)

B

B

G

C

F ターム(参考) 2D003 AA01 AB06 BA06 CA02 CA10  
DA04

2D015 CA01 HA03 HB00

3D044 BA26 BB07 BD01 BD08

3G093 AA10 AA15 AA16 BA24 DA00

DA01 DB00 DB22 DB23 DB28

EC01 EC04

5H115 PA12 PG10 PI16 PI24 PI29

PI30 PO17 PU01 PU26 QE16

QN12 QN23 RB08

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**